

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-011401

(43)Date of publication of application : 14.01.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

(21)Application number : 10-179224

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 25.06.1998

(72)Inventor : ICHIMURA ISAO

KAI SHINICHI

KIJIMA KOICHIRO

YAMAMOTO KENJI

MAEDA FUMISADA

OSATO KIYOSHI

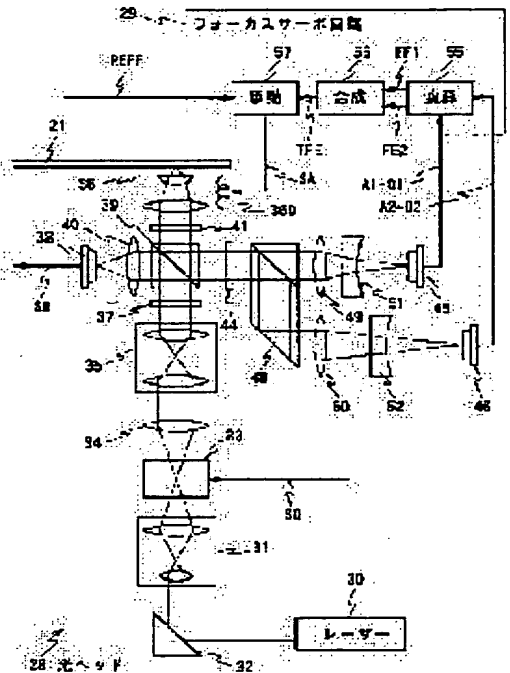
WATANABE TOSHIO

(54) OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a laser beam shorter in wavelength and an optical system higher in aperture and to enable stable and sure focus control by executing focus control by a focus error signal obtd. by synthesizing first and second focus signals varying in a signal level change with respect to a change in a defocus quantity.

SOLUTION: The focus error signal TFE is formed by the second focus error signal FE2 of high sensitivity in a small range of the defocus quantity and the signal TFE is formed by correcting the signal level of the first signal FE1 in a wide focus controllable range on the outer region of the focus controllable range of the second signal FE2 at the time of synthesizing the focus error signal TFE in a synthesizing circuit 56. The signal TFE of the high sensitivity and the wide focus controllable range is thus formed by the second signal FE2 of the high sensitivity and the first signal FE1 of the wide focus controllable range in the synthesizing circuit 56. Then, the focus control is executed with the signal TFE.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

This Page Blank (uspto)

Japanese Publication of Unexamined Patent Application
No. 11401/2000 (Tokukai 2000-11401)

A. Relevance of the Above-Identified Document

This document has relevance to claims 1 and 6 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[CLAIMS]

[CLAIM 1]

An optical disk device, characterized by comprising:

...

focus error signal generation means which generates a focus error signal in combination of first and second focus error signals, changes in levels of which with changes in defocused amount of a laser beam are mutually different...

...

[CLAIM 5]

The optical disk device as set forth in claim 4, characterized in that said optical element is a hologram element.

This Page Blank (uspto)

PAGE2

[0023]

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEM]

According to the present invention, a focus error signal in combination of the first and second focus error signals is generated, changes in levels of which with changes in defocused amount are mutually different.

...

[0043]

...

A polarization beam splitter 48 divides a return light from a half-wave plate 44 into two fluxes according to a polarization plane thereof, to be emitted almost in parallel.

...

[0046]

...

An optical head 28 is arranged so as to detect two series of results of receiving light, i.e., A1, B1, C1 and D1, and A2, B2, C2 and D2, signal levels of which change according to a focus position of a laser beam.

...

[0047]

...

This Page Blank (uspto)

PAGE3

Specifically, in two series optical systems, relay lens 49 and 50 are made up of convex lens of different focal distances respectively, so that light receiving elements 45 and 46 have mutually different imaging magnifications.

...

[0051]

...

A composite circuit 56 generates a focus error signal TFE based on a second focus error signal FE2 of high sensitivity in a range of small defocused amount, while generates a focus error signal TFE by compensating a signal level of a first focus error signal FE1 of wide focus controllable range in a region outside a range where a focus control is permitted based on the second focus error signal FE2.

[0052]

In this case, after amplifying first and second focus error signals by an amplifier in which a focus gain is set to 4:1, the composite circuit 56 generates a focus error signal TFE based on characteristics of the focus controllable range of the second focus error signal in combination with characteristics of the first focus error signal FE1.

This Page Blank (uspto)

して見たとき、一方の組の微小受光面A及びCに比べて、他方の組の微小受光面B及びDにみられる戻り光の光強度を減少させる。さらにレーザービームが3次元空間の光軸前側で合衆状面に保持されるとき、符号Bに示すように、このピーズプロット形状が $+4.6^\circ$ 方向を長軸とする楕円形となるときにより、符號状表面の奥側で合衆状面に保持されるときとは逆に、他方の組の微小受光面B及びDに比して、一方の組の微小受光面A及びCにみられる戻り光の光強度を減少させる。

【100007】演算回路8は、受光素子7より各軸の受光面A、B、C、Dの受光結果を受け、この受光結果をそれぞれ電流電圧変換処理する。さらにこの電流電圧変換結果を各受光面の符号により致して、次式

[8000]

【数1】
 $VB = (A+C) - (B+D)$ (1)

【0000】の演算処理を実行する。これにより演算結果8は、上述した受光面におけるヒューフット形状の導出部位にて、図7に示すように、傾斜角度面に対してヒューフットとの含位位置が変化すると、この変化に応じて0レベルを中心にして信号レベルが変化するフオーカスエラー信号FEを生成する。

100101) にてこのフオーカスエーラ一信号Fは、上述したようにこのフオーカス系が解像度良、粗み度とられたい性質を、レーザービームが解像度悪面にて合焦状態に保持されたとき0レベルとなり、光信号のばらつきによりフオーカス調整がもたらされることになり、これによりフオーカス調整セトリが実行することになり、これによりフオーカス調整セトリは、順回路9によりこのフオーカスエーラ一信号Fの信号レベルが所定の信号レベルになると、ポインティング機構のフオーカスエーラ10を動作してポインティング装置を調整させ、これによりレーザービームを形成して荷電粒子流にてレーザービームを合焦状態に維持するようにする。

100111] のようにして生成され、フーカス制御に供されるフーカスエラ一信号P E は、レーザ一Aの含炭素量情報記憶装置と大きく連動すると、受光素子7の受光面を形成されるヒューズボットが検出方向にて受光面より飛び出すことから、0レベルを中心にし、所定の範囲R1にてフーカスエラ一量にして信号レベルが変化する。この範囲R1の外側ではフーカスエラ一量に対する信号レベルの変化はこの範囲R1とは逆になる。これによりフーカスエラ一信号P E は、いわゆるの字の特性により信号レベルが変出し、フーカス制御素子1においては、フーカスエラ一量にして信号レベルが変化する範囲AR1（以下フーカス制御可能範囲と呼ぶ）にてフーカス制御できるようにされている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで合焦状態において、情報記録面に形成されるレーザービームのビーム

スポットの大きさ (直径) d は、次式

[0013]

UN/UNP

【0014】により設され、レーザービームの波長(光)
 かきほど、また波長 λ の2の関数 λ^2 が大きいほどと、
 小さな、光アス装置は、このビームが2つの
 大きなを小さくすれば、その分屈折率を向上する
 と可能である。図に、DVD-RAMの場合、波長
 λ は650 (nm)であり、開口数NAは0.6と規定
 されている。

【0015】ところが波面収差の最大値 ($\lambda/4$) によって決まる対物レンズ2の焦点深度 l_d は、次式

[0016]

..... (8)

【0017】により表され、レーザービームの波長 λ を短かくし、また対物レンズ2の開口数NAを大きくして高解像度を得る場合には、急激に値が小さくなる。

【0018】すなわち上述したDVD-RAMの場合、焦点深度 f_d は、約1.8 (μm)であるのに対し、例えば、波長 λ が410 (nm)、対物レンズの開口数NAが0.95になると、焦点深度 f_d は、約0.45 (μm)となり、DVD-RAMにおける値の4分の1

にまで減少する。

[0019] これによりDVD-RAMにおいては、フオーカス制御における駆動電圧を前記最適値 Γ_d に対処する。1.8 (μm)以下の小さな値に設定できるように、フオーカス制御は構成して鏡素子にフオーカス制御電圧を与えるのに対し、レーザービームを短焦長化し、また光系を面回折化したボグダノフ装置においては、このフオーカス制御における駆動電圧を一段と低減することによってなる。すなわち上述の例では、このフオーカス制御駆動電圧をDVD-RAMの4分の1以下に抑えることが必要になる。

【0020】この場合フオース部係数においては、フオースエーラ一倍号Fにおいて、フオースエーラの変化に対する倍号Fの値の変化を増減させることとなり、フオースエーラの抽出感度を増減させる必要がある。このようにフオースエーラ一倍号Fにおける感度の増大は、光学系の倍率率を切り換えて受光素子7に形成するビームスポットの径を拡大することにより、また、フオースエーラ7の径を増大することにより、実現することができ、

【0021】ところがこのようにすると、フオカス距離制御可能な開閉ARIがその分小さくなり、光ディスク装置において、安定かつ確実にフオカス制御することが困難になる。すなわち光ディスク装置において、フオカス制御がログリニア離れ、またフオカス制御が外れ易くなる。この現象は、(2)式より「 λ 」と「 Δ 」が外れ易くなる。この現象は、

(4)

一Aの波長 λ を短くする場合において、光学系の屈折率NAを増大した時に影響が大になり、特に開口数NAを0.6以上に設定すると顕著になる。

[0022] 本発明は以上の点を鑑み着てなされたもので、レーザービームを短波長化し、光学系を高開口数化しても、安定かつ真実にフーカウ部画することができ、光学的な品質を提案しようとするものである。

[0023]

(問題を解決するための手段) かかる問題を解決するためには、本発明においては、少なくとも、シーザー型の手紙の暗号化を逆にする第1及び第2のフィードバック量に応じて、信号レベルを調整する第1及び第2のフィードバック量を合成して変化するように第1及び第2のフィードバック信号を合成し、この第1及び第2のフィードバック信号を用いて、デジタル・アナログ変換に対する符号レベルの変化が異なる信号とすることとする。

[0024]

の変化が異なる場合には、その分ゾーカス制御可能な組に第1～第3のゾーカス制御可能な組と異なることになる。従ってこれら第1及び第2のゾーカス制御可能な組と異なる第1及び第2のゾーカス制御可能な組を生成すれば、ゾーカス量の变化に対する信号レベルの変化が大きな高感度により、かつ感度の低い、例えば、ゾーカス制御可能な組とゾーカス制御可能な組を生成して、これによりレーザービームを短延長化し、光学系を短縮化しても、安定かつ適正にゾーカス制御することが可能となる。

[0025]

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。

【0026】図2は、本発明の実施の形態に係るバスタリソド装置を示すブロック図である。光ディスク製造工程においては、このバスタリソド装置20によりディスク原盤21を露光してバスターディスクを作成し、このバスターディスクを用いて光ディスクを作成する。

【0027】ここでデハスノ原屋21は、例えがラス基板の表面にオットロジストを散布して形成され、スピンベークタ22により所定の条件で回転駆動される。スピンベークタ22は、スピンベークタが回転角3の制御によりデハスノ原屋21を回転駆動すると共に、内蔵のロータリーエンコーダと、所定の角周振動に信号レベルが立上り止るF/G信号を出す。スピンベークタ23は、このF/G信号の波数が中央周波数ユニツト(CPU)24により指示する周波数となるように、スピンベークタ22を回転駆動し、これによりデハスノノ基板20では、オベータの設定によりデハスノ原屋21を角速度一定の条件、線速度一定の条件、ゾーンCAVの条件等により回転駆動するようになっている。

【0028】エンコード25は、例えばデータストリー
ジよりディスク原盤21に圧録するユーザデータD1

を入力し、このエディターでDに誤り訂正符号を付加した後、インターリーフ処理する。さらにエンコード25は、インターリーフしたデータにヘッダ、サブコード等のデータを付加して出力する。変調回路26は、このエンコード25の出力データを光ディスクの記録に適した変調方式により変調して出力する。

【0029】自動光量制御回路 (AP

ソフト28を駆動する駆動信号SDの信号レベルを定常駆動路28の6出力データに於いて切取換え、これによりソフト28の出力データに於けるレーザービームの光量を制御し、第26の出力データに於いて切取換える。このとき、自乗光量制御回路27は、光ベクトル28より出力されるモニタ信号SMに基づいて、レーザービームの光量を出し、このレーザービームの光量が中央処理ユニット24より指定される変動光量REFPになるように駆動信号SDの信号レベルを変化させる。

【0030】光ヘッド28は、

イノク原盤 2 の内周側より外周側に順次変位しながら、駆動信号 S-D によりデマンス原盤 2-1 に照射するレーザービームの量を立ち上げ、これによりデマンス原盤 2-1 を露光する。このとき光点 2-28 は、内盤の受光素子によりレーザービームの位置を検出し、この検出結果をモディラ信番 S-M として出する。また所定の受光素子の出力値が 0.1~1、A2~D2 をデマンスサージ回路 2-9 に入力し、このデマンスサージ回路 2-9 より出力される駆動信号 S-A によりレーザービームの位置を変化させる。

【0031】74-

FD28より出力される出力信号A1~D1、A2~D2よりフオーカスエラー信号を生成し、このフオーカスエラー信号の信号レベルが中央処理ユニット24より出力される基準電圧REFFになるように駆動信号SAを出力する。

【0032】中央処理ユニット24は、このバスラインに設置20の動作を制御するコントローラであり、スピードサーボが回路23、フオーカスサーボが回路29等に各種制御信号を出力する。

【0033】図1は、

一が回路2.3の構成を示す断面図である。光ノド2.8において、レーザ3.0は、クリスタルレーザであり、波長413 (nm) のレーザビームを出射する。
[0034] レーザエミッタレーザ3.1は、直方アズマ3.2を介してレーザ3.0よりレーザビームを受け、このレーザビームの光を拡大して出力する。光検出器3.3は、電荷制御光電子素子により構成され、駆動電圧S.D.に応じてこのレーザビームの光強度を調整して出力する。リチウムタンタルレーザ3.4は、この光強度を3.3

レーンズ35に導き、リレーンズ35は、後述する対物レンズ36の球面収差を打ち消すようにリレーンズと

(7)

とが可能となる。これによりレーザービームを短波長化し、光学系を高開口数化しても、安定かつ確実にフオーカス制御することができ、

【0060】特にワスタリソフ装置20においては、光ダイオードの並列用ワザードアスタを生成することにより、特長良くフオーカス制御する必要があり、このように短波長の異なるフオーカスエー信号F E1及びF E2を合成してなるフオーカスエー信号T F Eによりフオーカス制御すれば、並列された光ダイオードにおいても短波長への対物レンズの衝突等の事故を防止することもできる。

【0061】以上の構成によれば、短波長の異なるフオーカスエー信号F E1及びF E2を合成してなるフオーカスエー信号T F Eによりフオーカス制御することにより、レーザービームを短波長化し、光学系を高開口数化しても、安定かつ確実にフオーカス制御することができ、

【0062】なお上述の実施の形態においては、短波長の異なる2つのフオーカスエー信号を合成したフオーカスエー信号T F Eによりフオーカス制御する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、必要に応じて3種以上のフオーカスエー信号を合成したフオーカスエー信号によりフオーカス制御するようにしてもよい。

【0063】また上述の実施の形態においては、戻り光に半導体素子とフオーカスエー信号を抽出する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばフーコー法等、種々の手法によりフオーカスエー信号を抽出する場合に広く適用することができる。

【0064】また上述の実施の形態においては、戻り光を2つの光路に分離して短波長の異なる2つのフオーカスエー信号を生成した後、合成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、1の光学系より短波長の異なる2つのフオーカスエー信号を合成してなるフオーカスエー信号を生成するようにしてもよい。すなわちこの場合5について上述した光学系において、受光素子7の受光面に、第1及び第2のフオーカスエー信号に対して異なる光学系を重ね合わせて形成すればよく、例えばこの光学系にホログラム素子を介して実現することができ、またこれに代えて、例えば図6について上述した受光面の右半分と左半分とに、結像倍率、非点収差の異なる光学系を形成するようにしてもよい。

【0065】また上述の実施の形態においては、波長413 (nm) のレーザービームを開口数0.95の対物レンズにより光ダイオードに集光する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、短波長のレーザービームを開口数の対物レンズにより光ダイオードに集光する場合に広く適用することができ、特に開口数0.6以上の光

学系によりレーザービームを集光する場合に効果を発揮することができ、なお本発明は、このように高開口数による光ダイオード装置以外にも、従来と同程度の開口数による光ダイオード装置に適用して、フオーカス制御可能な面を従来以上に拡大することが可能であり、このようにして光ダイオードへの光ヘッドの衝突等の事故を防止することができ、

【0066】また上述の実施の形態においては、2群構成の対物レンズによりレーザービームを集光する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、1の対物レンズによりレーザービームを集光する場合、凸レンズに代えてミラー構成の光学系によりレーザービームを集光する場合に広く適用することができ、

【0067】さらに上述の実施の形態においては、本発明をワスタリソフ装置に適用してダイオード原盤を露光する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、相変化型記録媒体、光磁気記録媒体等の記録媒体を用いた光ダイオード装置に広く適用することができ、特に焦点深度が極めて小さくなり、フオーカス制御が従来に比して一段と困難となる近接場記録媒体に適用して、微細な光ダイオードをアブレーションすることが可能となる。

【0068】

【発明の効果】 上述のように本発明によれば、フオーカス量の変化に対する信号レベルの変化が異なる第1及び第2のフオーカスエー信号を合成したフオーカスエー信号によりフオーカス制御することにより、レーザービームを短波長化し、また光学系を高開口数化しても、安定かつ確実にフオーカス制御することができ、

【面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係るワスタリソフ装置の光ヘッドとフオーカスエーボ回路を示すブロック図である。

【図2】 図1の光ヘッド及びフオーカスエーボ回路を用いたワスタリソフ装置を示すブロック図である。

【図3】 図1の光ヘッドの対物レンズを示す断面図である。

【図4】 図1のフオーカスエーボ回路の動作の説明に供する特性曲線図である。

【図5】 従来のフオーカス制御系を示すブロック図である。

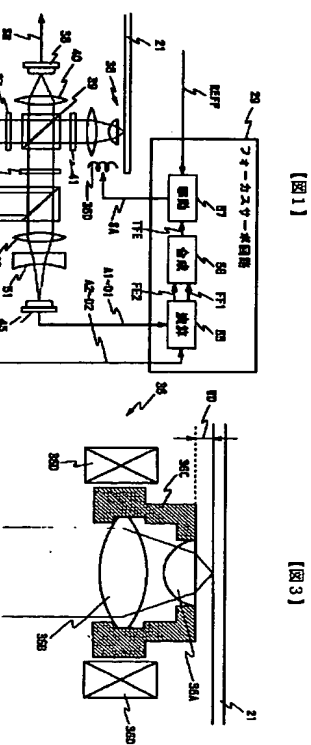
【図6】 受光素子の受光面を示す平面図である。

【図7】 フオーカスエー信号の特性を示す特性曲線図である。

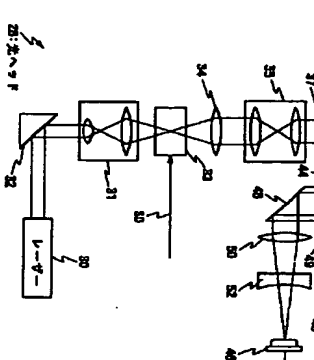
【符号の説明】

2, 36……対物レンズ、4, 49, 50……リレーレンズ、6, 51, 52……ミラーレンズ、7, 38, 45, 46……受光素子、8, 55……演算回路、9, 57……駆動回路、56……合成回路、20……ワスタリソフ装置、28……光ヘッド、29……フオーカスエーボ回路

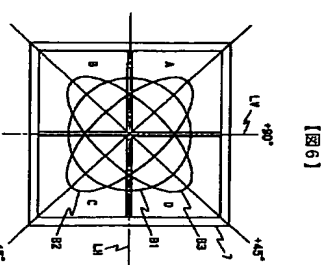
(8)



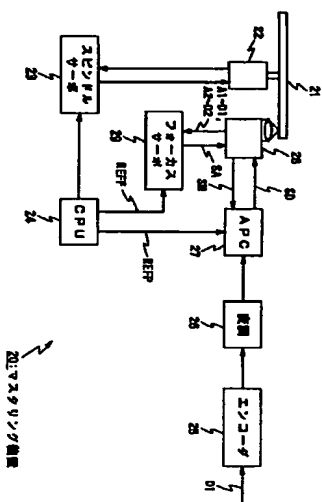
【図1】



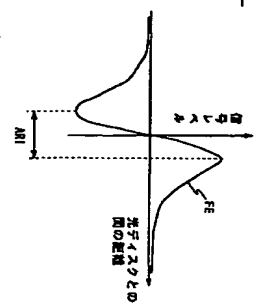
【図2】



【図3】



【図4】



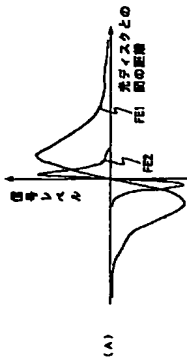
【図5】

【図6】

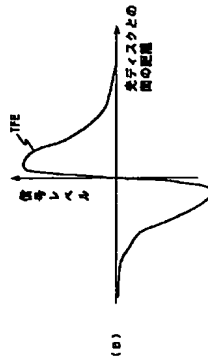
【図7】

(9)

【図4】



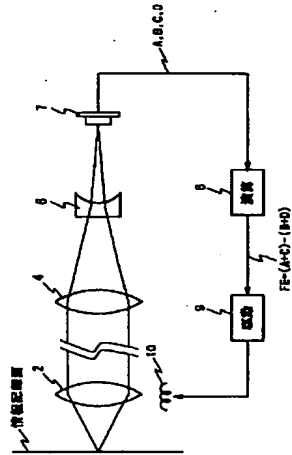
(A)



(B)

【図5】

1:フォーカス調整部



フロントページの続き

- | | |
|--|---|
| (72)発明者 木島 公一朗
東京都品川区北品川6丁目7番35号
株式会社内 | (72)発明者 前田 史貞
東京都品川区北品川6丁目7番35号
株式会社内 |
| (72)発明者 山本 健二
東京都品川区北品川6丁目7番35号
株式会社内 | (72)発明者 大里 隆
東京都品川区北品川6丁目7番35号
株式会社内 |

(10)

- (72)発明者 渡辺 俊夫
東京都品川区北品川6丁目7番35号
株式会社内
- ソニ

- Fター-A(参考) SD18 AA13 BA01 CA11 CC12 CX02
CF06 DA03 DA17 DA20 DB12
DC03 EA02

This Page Blank (uspto)